

This Page Is Inserted by IFW Operations,
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭60—12696

⑮ Int. Cl.⁴
H 05 B 33/28
G 09 F 13/22

識別記号 庁内整理番号
7254—3K
6517—5C

⑰ 公開 昭和60年(1985)1月23日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑱ 薄膜エレクトロルミネッセンス素子

東京都港区芝五丁目33番1号日

本電気株式会社内

⑲ 特 願 昭58—121317

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社

⑳ 出 願 昭58(1983)7月4日

東京都港区芝五丁目33番1号

㉑ 発 明 者 佐野與志雄

㉒ 代 理 人 弁理士 内原晋

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜エレクトロルミネッセンス素子

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも1つの透光性導電膜を有する薄膜エレクトロルミネッセンス素子において、前記透光性導電膜の少なくとも1つの面に線状金属電極を有することを特徴とする薄膜エレクトロルミネッセンス素子。

3. 発明の詳細な説明

本発明は交流電界の印加によつてエレクトロルミネッセンスを呈する薄膜エレクトロルミネッセンス素子(以下薄膜EL素子という)の構造に関するものである。

従来、交流動作の薄膜EL素子においては、輝度と発光効率を改善し、長時間にわたる動作の安定性を得るために、発光中心として0.5~3 mol %のMnあるいはTbF₃、SmF₃、PrF₃等を添加したZnS、ZnSe等の半導体層をY₂O₃あるいはAl₂O₃、PbTiO₃、BaTiO₃、Si₃O₄等の絶縁体層で両側よりはさんだ

いわゆる二重絶縁構造の薄膜EL素子が用いられていた。

従来の二重絶縁型薄膜EL素子の基本構造の一例を第1図に示す。

第1図において、1はガラス基板、2はIn₂O₃、SnO₂、ITOあるいは金属薄膜等からなる透光性導電膜、3はその上に電子ビームあるいはスパッタ蒸着法等により蒸着されたY₂O₃、Al₂O₃、PbTiO₃、BaTiO₃、Si₃N₄等の絶縁体層、4はその上に蒸着されたMn、TbF₃、SmF₃、PrF₃等の発光中心を含むZnSの半導体層である。この半導体層4も蒸着法あるいはスパッタリング法により製造される。

5は半導体層4の上に蒸着された絶縁層であり、蒸着法及び材料は絶縁層3と同様である。6はさらにその上に蒸着されたAl等よりなる背面電極であり、7はEL素子を駆動する交流電源で、透光性導電膜2と背面電極6とに接続されている。

次にEL素子の発光原理を第1図に示す構造の素子について簡単に説明する。

半導体層4は発光開始前は単純なコンデンサと

考えられる。従つて電極2と6との間に電極7の交流電圧を印加すると、半導体層4及び絶縁層3, 5には各々の静電容量に応じた電圧が加えられる。半導体層3に加えられる電界が十分高く(約 10^5V/cm 以上)なると、半導体層3の伝導帯に電子が励起される。この電子は電界によつて加速され、発光中心を衝突励起するのに十分なエネルギーをもつて発光中心に衝突する。これにより適当な励起状態に上がった発光中心の電子が基底状態へ戻る際に、発光中心に固有なエネルギー値を持つ光が放出される。実際には格子との相互作用等により発光スペクトルはある程度の広がりを持つ。前にあげた発光中心のMnまたは TbF_3 , SmF_3 , PrF_3 等はその発光エネルギーが可視光領域にあるため、強い発光が観測されることになる。

薄膜EL素子には少なくとも一層の透光性導電膜が使用されている。第1図の例においては2のみを透光性導電膜としたが、背面電極6にも透光性導電膜を使用してもよい。該導電膜は可視光を十分透過し、かつ低抵抗が要求されるため、従来は

In_2O_3 , SnO_2 , ITOまたは金属薄膜等が用いられてきた。しかしながら、これらの膜は半導体層4からの発光を十分透過させ得る状態では抵抗がどうしても大きくなる。このため大面積の素子においては周辺部分と中央部分または透光性導電膜に接続する外部電極に近い部分と遠い部分とにおいて透光性導電膜の抵抗による電圧降下のため、半導体層4に加えられる電圧が平面内の場所によつて変化し、このため輝度むらを生じる欠点を有していた。

本発明は半導体層に加えられる電圧の平面内における分布が不均一になることによつて生ずる輝度むらの問題を解決することを目的とするものであり、透光性導電膜の片面ないし両面に線状の金属電極を設け、透光性導電膜の電圧降下を十分減少せしめ、よつて半導体層に加えられる電圧の面内における分布を一律として、該電圧の不均一による輝度むらをなくすることを特徴とするものである。

以下図面によつて本発明の実施例を説明する。

第2図は本発明を適用した二重絶縁型交流励振薄膜EL素子の断面図である。図において、ITOよりなる透光性導電膜(ITO膜)2の片面に線状のAl金属電極8が形成されている。該電極8の抵抗は前記ITO膜2に比較して十分低い抵抗値を有する。Alの場合その比抵抗は常温で約 $3 \times 10^{-5} \Omega \text{cm}$ であり、 1000\AA の膜厚におけるシート抵抗は約 $0.3 \Omega/\square$ である。Alによつて遮断される光量を十分小さくするため線状金属電極8の幅を、該電極8のない部分の幅の1/30にとると、線方向のシート抵抗は $9.9 \Omega/\square$ である。これに対してたとえ一般的な使用されるITOのシート抵抗は $50 \Omega/\square$ であるから、線状Al電極8のシート抵抗がいかに低いかがわかる。従つて大部分の電流は線状Al電極8を流れるようになるが、該電極8の抵抗は十分小さいのでその電圧降下は線状Al電極8がない場合の約1/5となり、半導体層4に加えられる電圧の面内分布の均一度が大きく改善される。

従つてかかるEL素子においては半導体層4に印加される電圧の不均一による発光むらがとり除か

れ、非常に均一な発光を有するEL素子が得られる。

またこの場合に、線状Al電極8によつておかわれる面積は透光性導電膜2の全体の約3%であるから線状Al電極8のみの平均透過率は97%となりほとんど無視できる。これに対してITO膜2として $10 \Omega/\square$ のものをを用いると透過率は約10%ほど低くなるのでこれからも線状Al電極8が有効であることがわかる。

また、線状Al電極の幅は100ミクロン以下とすることは十分に可能であるから、これにより明視の距離において線状Al電極8が知覚されることを実質的になくすることができる。

上記の例では線状Al電極を用いたが、この電極は線状に限らず網状等にしてもよい。この場合の例を図3図に示す。線状Al電極8にかえて互いに直交した網状のAl電極9を用いている。

また上記の例では、線状電極の材料としてAlを用いたが、該電極の材料としてはAlに限らず他の材料を使用してもよい。

また上記の例では、線状Al電極8をITO膜2と

Y_2O_3 よりなる絶縁膜3との間に設けたが、線状Al電極はITO膜2とガラス基板1との間に設けてもよく、さらに両者を併用してもよい。また背面電極6を透光性導電膜としてそのどちらかの片面ないし両面に線状電極を設けてもよい。

以上本発明を二重絶縁型薄膜EL素子を例にとつて説明したが、本発明はこの例に限らず透光性導電膜を有するEL素子全てに適用して、前述したと同様に輝度の均一化をもたらしうるものである。

さらに本発明を適用すれば、透光性導電膜を流れる電流を著しく減少、かつ均一化できるため、透光性導電膜の通電による熱破壊を防止できる。またたとえ熱破壊に到らない場合でも、通電時の熱膨張による界面の歪や剝離を防止するうえに有効であり、EL素子の信頼性向上に大きく寄与できる。また透光性導電膜中の電流が減少、かつ均一化されるため、該導電膜の厚さを従来のものと比較して薄くでき、ひいて透光性を改善できる効果を有するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は基本的な二重絶縁型薄膜EL素子の断面図、第2図は本発明の線状金属電極を有する二重絶縁型薄膜EL素子の一部断面斜視図、第3図は網状金属電極を有する二重絶縁型薄膜EL素子の一部断面斜視図である。

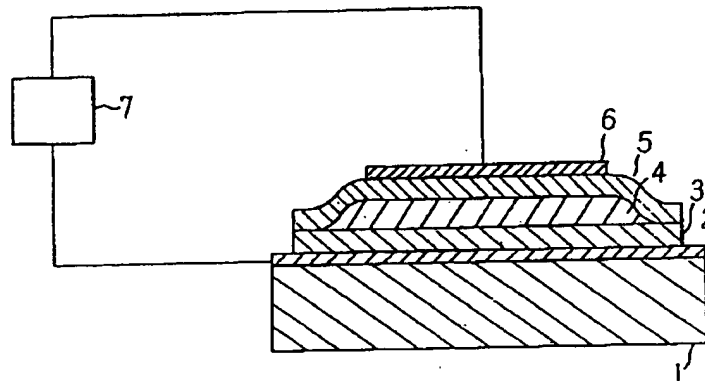
図において、1はガラス基板、2はITO等よりなる透光性導電膜、3及び5は Y_2O_3 等よりなる絶縁膜、4はMn等の発光中心を含むZnS等の半導体層、6はAl等よりなる透明電極、7はEL素子駆動用交流電源、8は本発明のAl等よりなる線状金属電極、9は網状金属電極である。

特許出願人 日本電気株式会社

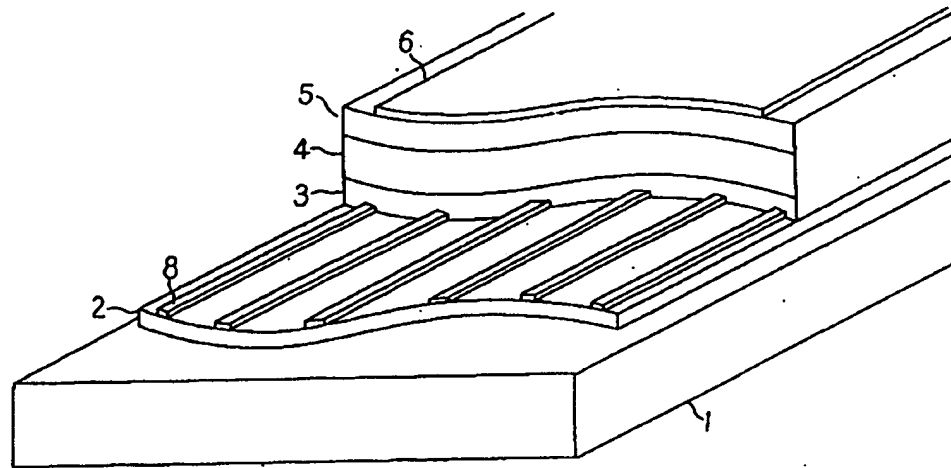
代理人 井原士 内 原 哲



第1図



第2図



第3図

